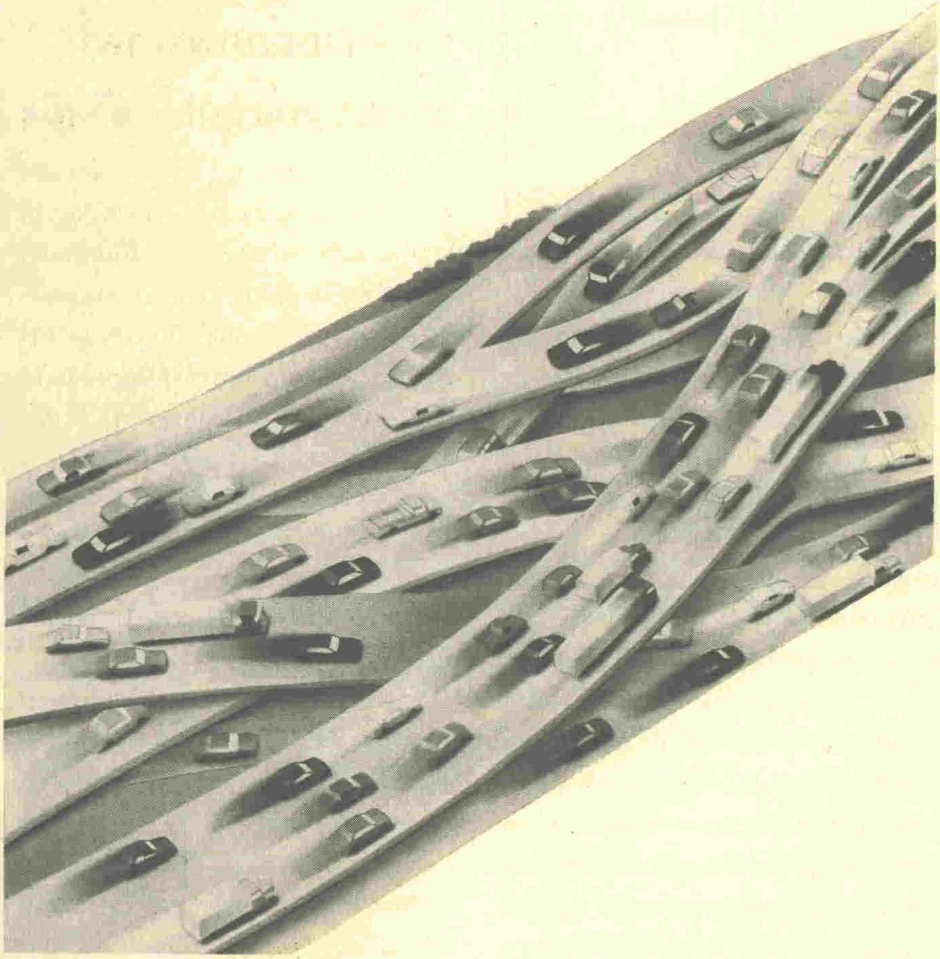
ยืน ภู่วรวรรณ

เทคโนโลยีสวิตชิ่ง

เส้นทางการพัฒนาทางด่วนข้อมูลข่าวสาร

แพคเก็ตสวิตชิ่งเป็นที่นิยมใช้งาน มีการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง เหมาะกับเครือข่ายความเร็วสูง ที่ใช้กับงานมัลติมีเดียได้ดี

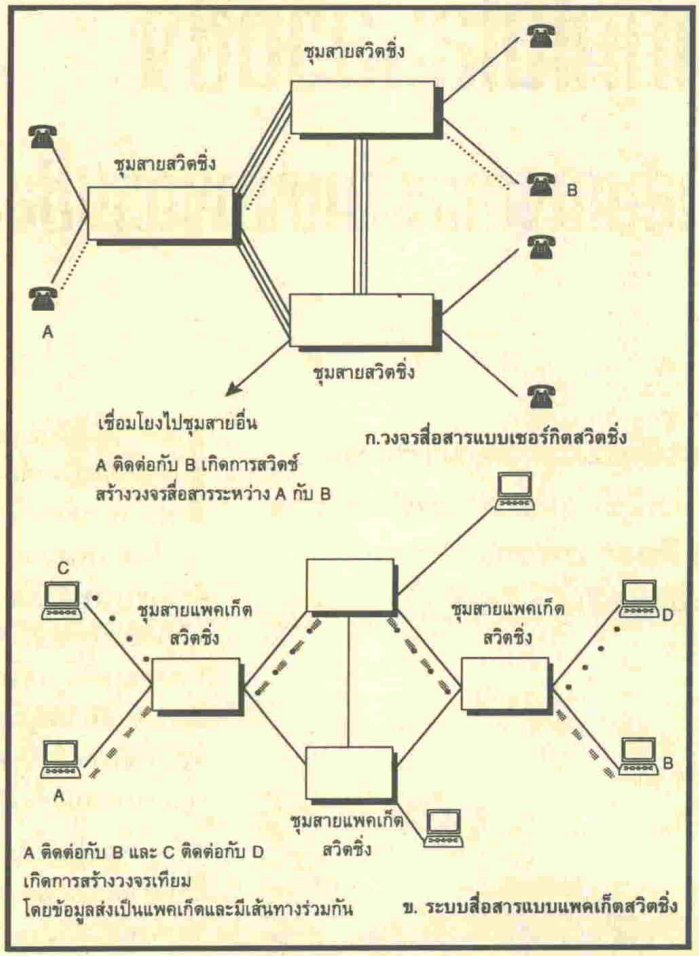


เมื่อร้อยกว่าปีที่แล้ว อเล็กซานเดอร์ เกรแฮมเบล ได้ประดิษฐ์โทรศัพท์และก่อตั้งบริษัทเพื่อให้บริการการสื่อสารโทรศัพท์ขึ้น เทคโนโลยีการสื่อสารทางสายได้เริ่มต้นขึ้นแล้ว การที่ผู้หนึ่งอยู่ห่างไกลสามารถพูดคุยกับอีกคนหนึ่งได้นั้นเป็นเรื่องที่ประหลาดใจอยู่มากในยุคนั้น ใครจะคาดคิดว่าพัฒนาการเพียงระยะเวลาประมาณ 100 ปีได้เปลี่ยนรูปแบบไปมาก ทำให้ชาวโลกติดต่อสื่อสารกันได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะอยู่ที่ประเทศใด ท้องถิ่นใด

การพูดคุยกันได้ทางโทรศัพท์ก็เพราะมีการสวิตช์วงจรสื่อสารเพื่อสร้างทางเชื่อมสัญญาณระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสาร การสวิตช์ในลักษณะนี้เรียกว่า **เซอร์กิตสวิตชิ่ง (circuit switching)** การเชื่อมโยงวงจรแบบนี้ทำให้วงจรที่ใช้อยู่ในสภาพไม่ว่าง ผู้ใช้จองใช้ทั้งวงจร ดังนั้นถ้ามีใครเรียกเข้ามาจะเรียกไม่ได้ การเชื่อมโยงด้วยโทรศัพท์จึงมีจุดอ่อนที่ใช้สายสัญญาณไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะใช้ได้แต่สัญญาณเสียงเท่านั้น

ครั้นเมื่อเทคโนโลยีพัฒนาก้าวหน้าขึ้น มีการส่งสัญญาณแบบดิจิตอล ข้อมูลแบบดิจิตอลเป็นผลที่เกิดจากการแปลงข้อความ ภาพ เสียง หรือแม้แต่วิดีโอ การสื่อสารข้อมูลแบบตัวเลขจึงให้ข้อดี เพราะข้อมูลตัวเลขสามารถปนกันไปได้ มาจากหลายแหล่งก็ได้ มาจากหลายรูปแบบหรือหลายสื่อก็ได้ มาผสมกันรวมเข้ามาในสายสัญญาณเส้นเดียวกัน ข้อมูลของแต่ละแหล่งจึงต้องมีการรวมกลุ่มกันเป็นแพคเก็ต การสื่อสารแบบนี้จึงเรียกว่าแพคเก็ตสวิตชิ่ง

รูปที่ 1



การสื่อสารด้วยข้อมูลดิจิตอลให้ข้อดีอย่างมาก เพราะข้อมูลจากตัวส่งไปยังตัวรับมีการเข้ารหัส โต้ตอบกันเพื่อให้ได้ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ดีที่สุด ข้อมูลดิจิตอลเป็นตัวเลข มีการจัดเป็นกลุ่มที่เรียกว่าแพคเก็ต

ระบบแพคเก็ตสวิตชิ่งมีจุดอ่อนตรงที่ระบบมีการจัดระบบและอาจเก็บไว้ที่อุปกรณ์สวิตชิ่ง ซึ่งรอจนช่องสัญญาณว่างจึงค่อยส่งไประบบจึงมีการชลอการส่งได้ แพคเก็ตจึงเหมือนซองจดหมาย การจัดส่งจะส่งไปตามเส้นทางลำดับ เพื่อส่งไปยังปลายทาง บางระบบจัดรูปแบบการส่งแพคเก็ตเหมือนจดหมายที่เรียกว่าดาต้าแกรม การเชื่อมต่อระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสารจึงเสมือนมีวงจรสื่อสารเกิดขึ้น เราเรียกว่า วงจรเทียม (Virtual Circuit) อย่างไรก็ดี หากส่งแบบวงจรเทียมจะมีการสร้างวงจรเชื่อมโยงแบบเทียมก่อน เราเรียกว่า การสถาปนาการเชื่อมต่อ (Connection Protocol) กล่าวคือ ตัวส่งจะส่งสัญญาณไปยังตัวรับเพื่อดูเส้นทางการเชื่อมโยงที่เป็นไปได้ เมื่อได้เส้นทางการเชื่อมโยงแล้วก็จะจดจำเส้นทางเพื่อส่งแพคเก็ตไป วงจรที่เกิดการสถาปนาการเชื่อมต่อนี้จึงเรียกว่าวงจรเทียม แต่หากส่งข้อมูลแบบดาต้าแกรม การส่งซองข้อมูลแต่ละซองอาจไม่จำเป็นต้องไปทางเดียวกันทั้งหมด แต่ละซองอาจไปต่างเส้นทางกัน แต่ก็ไปรวมกันที่ปลายทางได้

รูปแบบการสื่อสารแบบแพคเก็ตเป็นแบบที่นิยมกันมาก อินเทอร์เน็ตใช้โปรโตคอล TCP/IP ก็มีการส่งรับข้อมูลแบบแพคเก็ตเช่นกัน การส่งรับแบบแพคเก็ตสร้างความเชื่อมั่นได้ว่าถูกต้อง ถ้าหากว่าข้อมูลมีจำนวนมากก็อาจจะมีการชลอการส่ง เช่น หากผู้ใช้จำนวนหลาย ๆ คน การแบ่งกันใช้ในสายสัญญาณก็จะทำให้การทำงานของทุกคนช้าลง

ปัญหาอยู่ที่การเก็บข้อมูลไว้ แล้วส่งต่อ

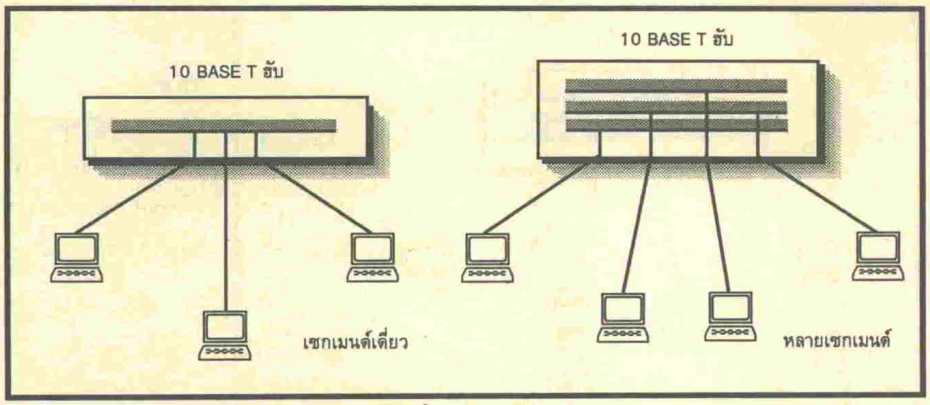
การใช้หลักการแพคเก็ตสวิตชิ่งเป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างมาก เพราะทำให้ต้นทุนการสื่อสารข้อมูลลดลง ต้นทุนค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งอยู่ที่ค่าเช่าวงจรสื่อสาร ดังนั้นเมื่อวงจรสื่อสารมีการใช้งานร่วมกันได้ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายได้รับการแบ่งสันปันกันออกไป ทำให้ค่าเฉลี่ยต่อต้นทุนข้อมูลถูกลง ระบบแพคเก็ตสวิตชิ่งจึงขยายตัวในยุคแรกอย่างรวดเร็วและการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวางมากขึ้น มีการประยุกต์ตั้งแต่งานออนไลน์ งานรับส่งข้อมูล งานโต้ตอบข้อความ งานส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น แต่เมื่อต้องการส่งข้อมูลต่อเนื่อง เช่น ส่งสัญญาณวิดีโอ ปัญหาจึงเกิดขึ้น

เครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงใช้ระบบแพคเก็ตสวิตชิ่ง

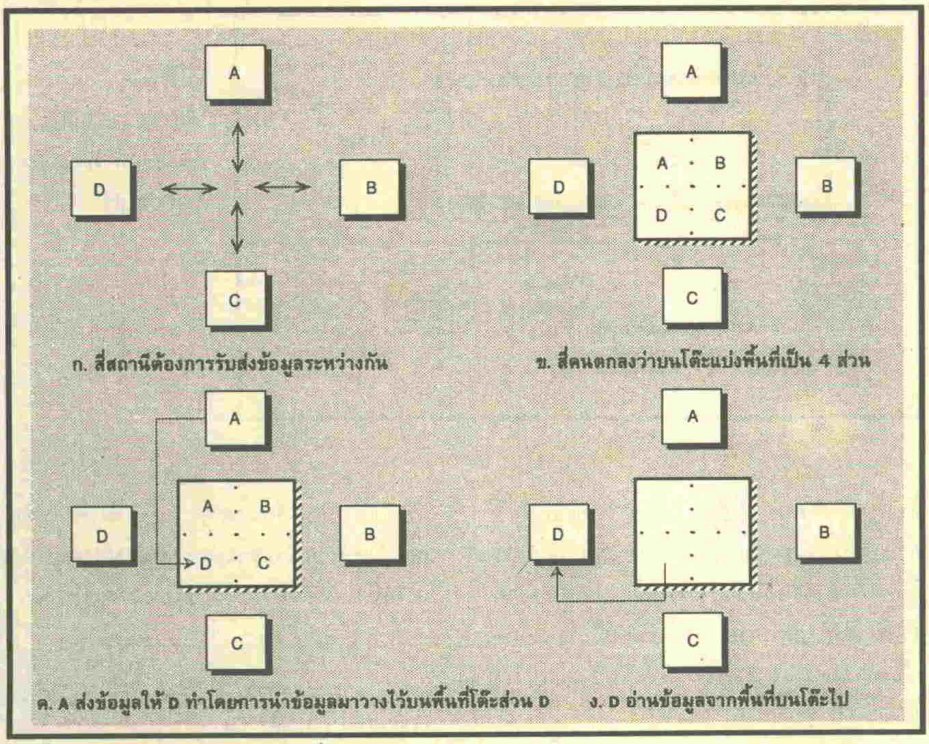
หากพิจารณาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทุกระบบพบว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการจัดระบบงานเป็นการรับส่งข้อมูลเป็นแพคเก็ตทั้งสิ้น ข้อมูลที่ส่งเป็นชุด ๆ เช่น ระบบอีเธอร์เน็ตก็มีการส่งข้อมูลเป็นแพคเก็ตบนบัสข้อมูล การส่งข้อมูลบนบัสเป็นวิธีการที่ให้ข้อมูลสลับกันรับส่ง หากส่งพร้อมกันก็มีการชนกัน การชนกันทำให้ข้อมูลเสียไป จึงต้องส่งใหม่

ส่วนระบบโทเก้นริงเป็นการส่งข้อมูลบนวงแหวนเป็นแพคเก็ต มีการจัดเวลาสลับกันส่ง เพื่อให้แพคเก็ตของข้อมูลไปถึงปลายทางได้ การสลับเวลาการรับส่งจึงเป็นวิธีการที่ทำให้ข้อมูลเคลื่อนที่ไปอย่างมีระบบ

ต่อมามีการพัฒนาเครือข่ายแลนแบบฮับ ที่กระจายออกเป็นดาว ระบบเครือข่ายแลนแบบฮับได้รับความนิยมเพราะเป็นระบบที่ดูแลง่าย การเดินสายสัญญาณใช้สายยูทีพีซึ่งเป็นสายที่มีราคาถูก สะดวกต่อการติดตั้ง แลนแบบฮับก็ยังคงส่งรับข้อมูลเป็นแพคเก็ตมีกลไกเหมือนเป็นแบบบัส ระบบแลนแบบนี้มีชื่อว่า 10 BASE T



รูปที่ 2 เครือข่ายแบบฮับก็ยังใช้แพคเก็ตสวิตชิ่ง



รูปที่ 3 การรับส่งข้อมูลแบบสวิตชิ่ง

หลักการของบัสมีข้อเสียคือ การส่งข้อมูลของแต่ละสถานีมีการชนกัน ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบการชนกันและส่งข้อมูลใหม่ ทำให้ไม่สามารถรับรองได้ว่าข้อมูลที่ส่งไปจะถึงปลายทางในเวลาที่กำหนด เพราะอาจจะต้องรอให้ผู้อื่นส่งเสร็จก่อน หรือหากมีการชนกันจึงต้องส่งใหม่ ดังนั้นความเร็วของการรับส่งข้อมูลจึงมีปัญหามากขึ้นถ้ามีการรับส่งข้อมูลมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ระบบจึงไม่เหมาะที่จะส่งข้อมูลประเภทมัลติมีเดีย เพราะจะได้ภาพวิดีโอไม่ต่อเนื่อง

ชุมสายสวิตช์ จึงได้รับการพัฒนา

ระบบการสื่อสารข้อมูลดิจิตอลที่ใช้รับส่งข้อมูลมัลติมีเดียเป็นความต้องการของระบบสื่อสารในยุคทางด่วนข้อมูลสารสนเทศ ทำอย่างไรจึงจะส่งข้อมูลวิดีโอ ภาพ เสียง และข้อมูลไปยังปลายทางด้วยเวลาที่ต่อเนื่อง หากพิจารณาที่สัญญาณวิดีโอที่แปลงรูปเป็นดิจิตอลแล้ว ก็หมายถึงต้องส่งข้อมูลจำนวนมากในเวลาต่อเนื่องและให้ถึงปลายทางในเวลาที่ต่อเนื่อง ไม่หดหาย เทคโนโลยีการส่งแบบแพคเก็ตเดิมที่เป็นดาต้าแกรมจึงไม่เหมาะสม เพราะภาพจะไม่ต่อเนื่อง

ระบบสวิตช์แบบใหม่จะเข้ามาช่วยแก้ปัญหา ลองพิจารณาเทคนิคการสวิตช์ด้วยหลักการง่าย ๆ โดยสมมติว่า ต้องการสวิตช์ส่งข้อมูลของคนสี่คนที่ต้องการรับส่งข้อมูลกัน ทั้งสี่คนจึงตกลงนั่งอยู่บนเก้าอี้ล้อมรอบโต๊ะตัวหนึ่ง

หากมีการจัดแบ่งช่วงเวลาอย่างรวดเร็วเป็นสล้อตเล็ก ๆ เพื่อเขียนอ่านข้อมูลลงในหน่วยความจำกลางอย่างรวดเร็ว ก็จะทำให้ระบบสามารถเปิดช่องสื่อสารระหว่างกันได้ และเป็นการรับรองช่องสื่อสารด้วยความเร็วสม่ำเสมอได้ เช่น A กับ D เปิดช่องสัญญาณระหว่างกันที่เรียกว่าวงจรเทียม ก็กำหนดความเร็วของการสื่อสารในช่องนี้ให้ข้อมูลผู้ส่งถึงผู้รับแบบกำหนดเวลาที่แน่นอนและต่อเนื่องได้

พัฒนาระบบแลนฮับ ด้วยการใช้สวิตชิ่ง

ระบบสื่อสารมีความซับซ้อนมากขึ้น มีการพัฒนาอุปกรณ์สื่อสารที่มีขีดความสามารถในการทำงานได้สูงมากขึ้น เช่น เราเตอร์ (router) เป็นอุปกรณ์เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน เราเตอร์เป็นตัวเลือกแพคเก็ตข้อมูลเพื่อส่งไปยังเซกเมนต์ที่ต้องการ อย่างไรก็ดี การทำงานที่ซับซ้อนและงานที่ต้องหาเส้นทางที่ยุ่งยากจึงทำให้ระบบการหาเส้นทางของเราเตอร์ทำงานไม่เร็วมากอย่างที่ต้องการ ระบบเราเตอร์จึงเหมาะกับงานที่ใช้เดิม และทำตัวเหมือนการส่งข่าวสารแพคเก็ตที่เรียกว่า แพคเก็ตสวิตชิ่ง

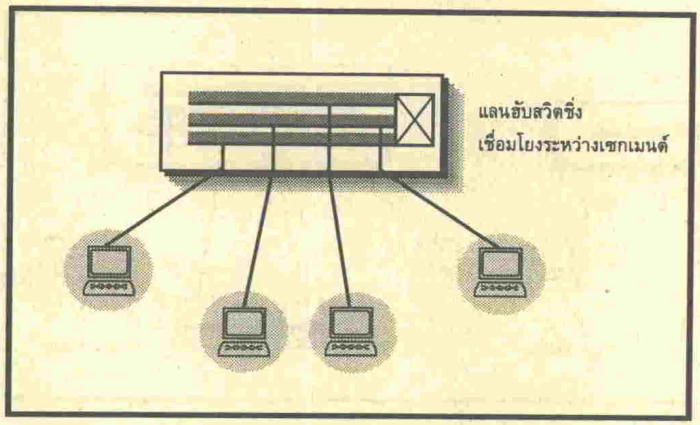
เพื่อลดข้อยุ่งยากลง ลดการตรวจสอบโปรโตคอลในระดับสูงขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายให้ได้ถูกลง บริษัทต่าง ๆ จึงใช้เทคโนโลยีการสวิตชิ่งมาใช้กับแลนฮับแบบ 10 BASE T ที่นิยมใช้เพื่อเชื่อมโยงหลายเครือข่ายเข้าด้วยกัน ระบบแลนฮับสวิตชิ่งมีราคาถูกกว่าเราเตอร์มาก แต่ทำงาน

ในระดับจำกัดคือเชื่อมโยงระหว่างเซกเมนต์ของเครือข่าย และไม่มีการตรวจสอบหรือสกรีนแพคเก็ตหรือคัดเลือกแพคเก็ต การสวิตช์ใช้หลักการแบบที่กล่าวมาแล้ว คือให้แต่ละเซกเมนต์เชื่อมต่อกันและโอนย้ายข้อมูลผ่านหน่วยความจำความเร็วสูงที่ทำหน้าที่เหมือนโต๊ะแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเซกเมนต์

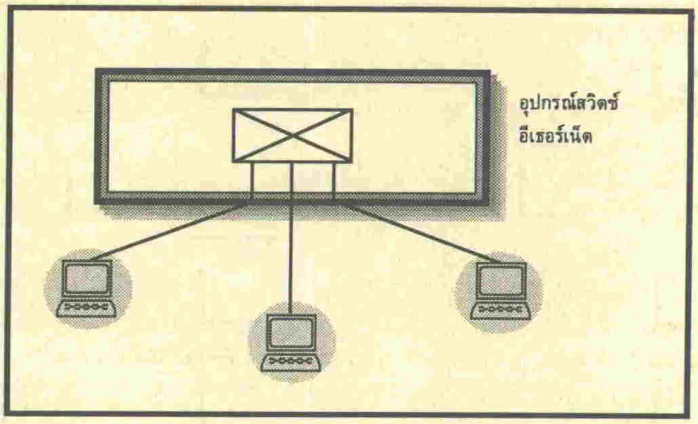
การใช้อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นตัวอย่างของการสวิตช์ระหว่างเซกเมนต์ที่มีราคาถูกกว่าเราเตอร์ เพราะออกแบบมาให้สวิตช์เฉพาะสัญญาณอีเธอร์เน็ตระหว่างเซกเมนต์ที่กำหนดขึ้นเท่านั้น การทำงานด้วยหลักการสวิตช์จึงทำได้เร็ว โดยแบ่งแยกกลุ่มการทำงานเป็นเซกเมนต์ ไม่ให้ข้อมูลแต่ละเซกเมนต์เข้ามาปะปนกัน

เพื่อลดปัญหาของการ store forward หรือการเก็บข้อมูลก่อนแล้วค่อยส่งต่อ หรือการชนกันของข้อมูลทำให้การใช้งานมีความรวดเร็วลดลง ผู้ออกแบบสวิตช์แบบอีเธอร์เน็ตจึงออกแบบการสวิตช์ในระดับผู้ใช้หรือพอร์ตแต่ละพอร์ตโดยตรง เราเรียกระบบนี้ว่า แลน-สวิตชิ่ง ซึ่งให้ข้อดีในเรื่องความเร็วที่สูงขึ้น ระบบฮับสมัยใหม่มีการปรับปรุงให้เป็นแบบสวิตชิ่งโดยตรง ระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน ทำให้อัตราการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันสูงขึ้นได้อีก

การแลกเปลี่ยนข้อมูลในระดับสวิตช์กระทำอยู่ในระดับสองของโมเดล OSI เรียกระดับนี้ว่า ดาต้าลิงค์ ข้อมูลที่เชื่อมโยงระหว่างกันจะสวิตช์ถึงกันได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการเก็บไว้แล้วส่งต่อเหมือนระบบอื่น อุปกรณ์สวิตชิ่งจึงทำได้ดีขึ้นกว่าเดิม



รูปที่ 4
อีเธอร์เน็ตสวิตช์เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่สวิตช์สัญญาณข้อมูลระหว่างเซกเมนต์



รูปที่ 5
ให้แต่ละเวอร์กสเตชันมีอิสระและเชื่อมโยงด้วยสวิตชิ่ง

ก้าวเข้ามาในยุคทางด่วนข้อมูลสารสนเทศ

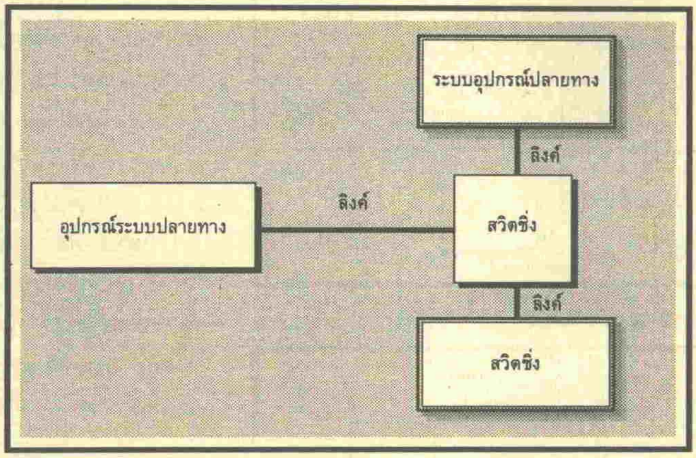
ความต้องการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายขยายความต้องการจากข้อมูลและการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์มาเป็นการเชื่อมโยงอุปกรณ์หลายประเภท การสื่อสารในแถบกว้างมากขึ้น มีการใช้งานแบบมัลติมีเดียที่ส่งสัญญาณได้ทั้งรูปภาพ วิดีโอ เสียง ข้อมูล สัญญาณข้อมูลทุกรูปแบบเชื่อมโยงกันอย่างดี สามารถประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง การใช้งานในเครือข่ายจึงต้องใช้ความเร็วของสัญญาณข้อมูลสูงมาก เครือข่ายเส้นใยแก้วนำแสงจึงเป็นทางออกอย่างหนึ่งที่ทำให้การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยความเร็วสูงขึ้น

ATM เป็นทางออกของระบบทางด่วนข้อมูลสารสนเทศ

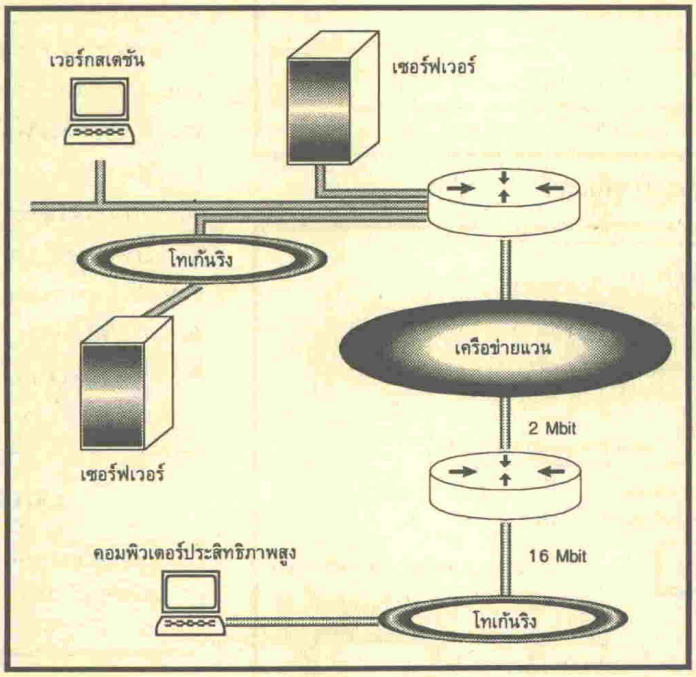
เพื่อให้การทำงานเชื่อมโยงกันด้วยความเร็วสูง ระบบสวิตชิ่งจึงได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ และมีการทำให้การสวิตชิ่งระหว่างพอร์ตของอุปกรณ์เป็นไปด้วยขนาดกลุ่มข้อมูลคงที่ เราเรียกกลุ่มข้อมูลขนาดเล็กนี้ว่า เซลล์ (Cell) โดยเซลล์ของข้อมูลที่ใช้ในระบบเอทีเอ็มเป็นเซลล์ขนาด 53 ไบต์คงที่ เป็นขนาดของข้อมูล 48 ไบต์ และส่วนหัวของเซลล์อีก 5 ไบต์ โมเดลของเอทีเอ็มแสดงดังรูปที่ 6

เอทีเอ็มเป็นคำย่อของคำว่า Asynchronous Transfer Mode เป็นระบบเครือข่ายข้อมูลความเร็วสูง ใช้เทคโนโลยีสวิตชิ่ง ซึ่งให้ข้อดีทางด้านความเร็ว ไม่มีช่วงเวลาหน่วงที่สวิตชิ่งไม่ใช้หลักการ store forward ทำให้สัญญาณเดินทางได้ต่อเนื่อง จึงเหมาะกับเครือข่ายประเภทความเร็วสูงที่ใช้กับงานมัลติมีเดียได้ดี

จากระบบเดิมของการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใช้เราเตอร์เชื่อมเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายแลนกับเครือข่ายแวนมักผ่านระบบการกำหนดเส้นทางที่ใช้เราเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงเชื่อมโยงกันได้ โดยเชื่อมโยงหลายเครือข่ายเข้าเป็นเครือข่ายเดียวกันและเชื่อมโยงต่างระบบกัน เช่น อีเธอร์เน็ต โทเก้นริง FDDI



รูปที่ 6 โมเดลของเอทีเอ็ม



รูปที่ 7 ในเครือข่ายทั่วไปที่เชื่อมโยงกันเช่นในปัจจุบัน

อัตราความเร็วของแต่ละเครือข่ายก็ต่างกัน ขนาดความยาวแพคเก็ตที่ใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างกันมีขนาดที่ไม่แน่นอน บางแพคเก็ตมีขนาดใหญ่ บางแพคเก็ตมีขนาดเล็ก การส่งข้อมูลระหว่างกันจึงใช้หลักการ store forward คือเก็บไว้ก่อนได้ เมื่อหาเส้นทางได้หรือเส้นทางเชื่อมต่อได้แล้วจึงค่อยส่งข้อมูล ระบบเครือข่ายแบบนี้จึงเป็นระบบที่มีการใช้งานกันมาก่อนแล้ว มีอุปกรณ์และพัฒนาการจนมีความเชื่อถือได้สูง

มาตรฐานเชิงความเร็วของการเชื่อมโยงแตกต่างกันมาก เช่น FDDI ใช้ความเร็ว 100 Mbit อีเธอร์เน็ต ใช้ 10 Mbit โทเก้นริง ใช้ 16 เมกะบิต การทำงานจึงต้องมีอุปกรณ์ประกอบหลายอย่าง เช่น บริดจ์ เราเตอร์ รีพีตเตอร์ เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายทั้งหมดเข้าหากัน

เครือข่ายเอทีเอ็มเป็นทางออกเพราะเอทีเอ็มใช้หลักการสวิตชิ่งข้อมูลเป็นเซลล์ และเชื่อมโยงได้ทั้งเครือข่ายแบบแลนหรือแบบแวน การเชื่อมโยงเครือข่ายนี้ทำให้เกิดวงจรเทียม (Virtual Circuit) ที่ความเร็วสูง ความเร็วของการเชื่อมโยงกำหนดให้แต่ละวงจรมีอัตราที่แน่นอนได้ การเชื่อมต่อระหว่างตัวรับส่งเป็นแบบ Connection Protocol กล่าวคือ มีการสถาปนาการเชื่อมโยงเพื่อสร้างวงจรเทียมก่อน จึงค่อยแลกเปลี่ยนข้อมูล การเชื่อมโยงแบบนี้ทำให้ความเร็วของข้อมูลที่เชื่อมโยงทำได้แน่นอน

การสวิตช์ของเอทีเอ็มกระทำอย่างรวดเร็ว ไม่มีการหน่วงเวลา ทำให้ข้อมูลที่เคลื่อนที่ไปในเครือข่ายผ่านช่องทางของวงจรเทียมที่กำหนดแถบกว้างของข้อมูลได้ชัดเจน โดยขนาดของเซลล์ได้รับการแบ่งให้มีขนาดเซลล์เท่ากันหมด

การสวิตชิ่งในอุปกรณ์เอทีเอ็มกระทำด้วยความเร็วสูง อัตราการเชื่อมโยงข้อมูลที่ใช้มีหลายอัตรา เช่น 155.52 Mbit 622 Mbit อัตราความเร็วที่สูงขนาดนี้และไม่มีการหน่วงเวลาทำให้สามารถส่งสัญญาณมัลติมีเดียไปในเครือข่ายได้อย่างดี

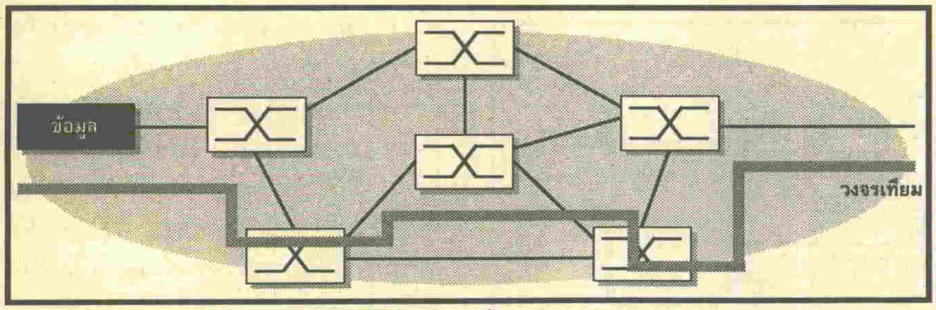
โมเดลของเอทีเอ็มจึงมีส่วนกลางในระดับแวนเป็นเครือข่ายเอทีเอ็มที่เป็นแบคโบน เราเรียกเครือข่ายนี้ว่าเครือข่ายเอทีเอ็มสาธารณะ เพื่อให้เครือข่ายย่อยที่เป็นขององค์กรเชื่อมต่อด้วย เครือข่ายย่อยขององค์กรเรียกว่า เครือข่ายส่วนตัว (private) ซึ่งมีเครือข่ายแบบเดิมเชื่อมเข้าสู่เอทีเอ็มและเชื่อมกับเครือข่ายหลัก

โมเดลของเครือข่ายเอทีเอ็มแสดงดังรูปที่ 10

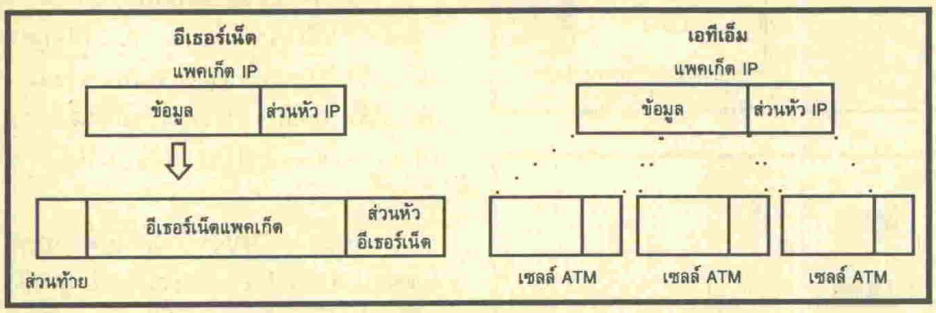
การสร้างเครือข่ายความเร็วสูงนี้เป็นเรื่องสำคัญ เพราะเป็นเสมือนถนนที่ให้เป็นทางร่วมของเครือข่ายย่อย เอทีเอ็มจึงเป็นเครือข่ายที่จะมาใช้เป็นทางด่วนข้อมูลสารสนเทศที่เป็นหลักต่อไป

เทคโนโลยีสวิตช์กับทางออกของทางด่วนข้อมูล

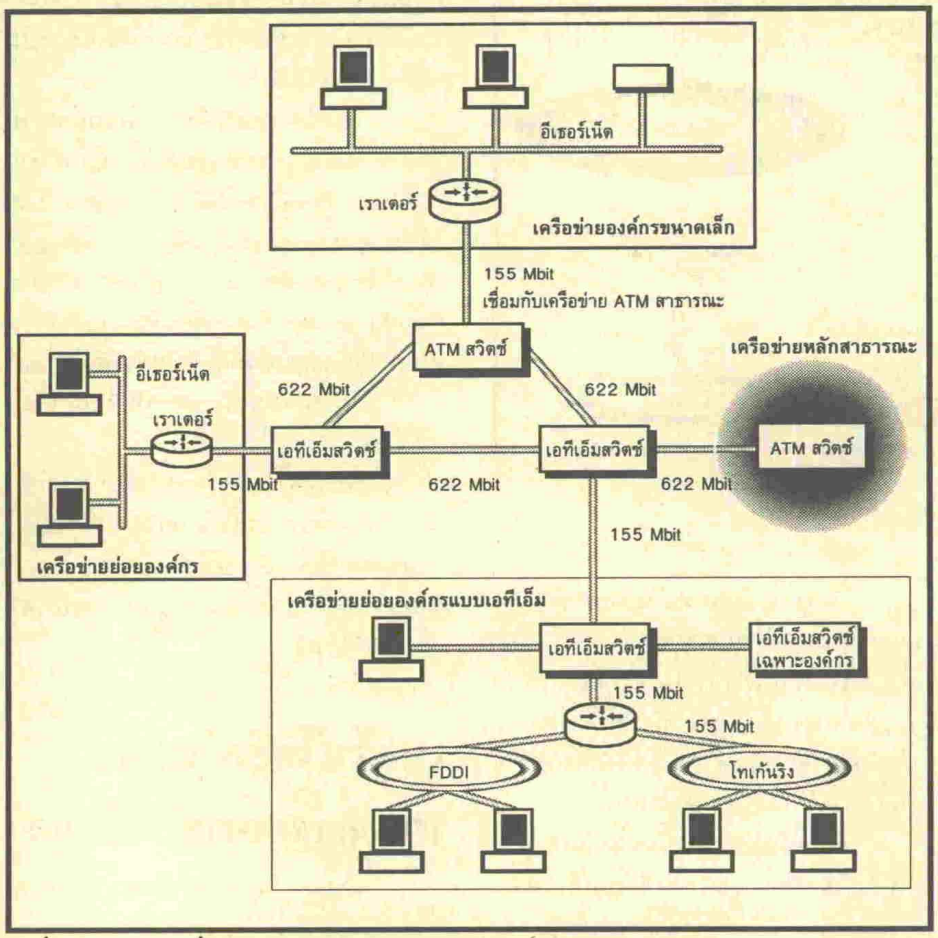
ด้วยเหตุที่อุปกรณ์สวิตช์ เช่น ATM สวิตช์เป็นผลทำให้ทางด่วนข้อมูลข่าวสารเชื่อมโยงกันทั้งระดับแลนและแวนเป็นไปได้



รูปที่ 8 การสวิตช์ข้อมูลสร้างวงจรเทียมสำหรับการสื่อสารความเร็วสูง



รูปที่ 9 กรณีเอทีเอ็มจะแบ่งข้อมูลมาเป็นเซลล์ เซลล์ละเท่า ๆ กัน



รูปที่ 10 โมเดลการเชื่อมโยงทางด่วนข้อมูลสารสนเทศแบบเอทีเอ็ม

เส้นทางเดินของข้อมูลมีความเร็วสูงขึ้นมาก อุปกรณ์เอทีเอ็มสวิตช์จึงเป็นหนทางที่ผู้พัฒนาเร่งพัฒนา เพราะมีแนวโน้มที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ยุคมัลติมีเดียได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้อุปกรณ์เอทีเอ็มที่ผลิตในแต่ละบริษัทมีความก้าวหน้าและมีมาตรฐานการเชื่อมโยงไม่เหมือนกัน เพื่อลดปัญหาดังกล่าว กลุ่มผู้ผลิตเอทีเอ็มจึงหันหน้าเข้าหากัน ตั้งกรรมการขึ้นพิจารณามาตรฐานร่วมกัน เพื่อเป็นทางออกของถนนสายข้อมูลข่าวสารที่เป็นทางด่วนในอนาคต เชื่อมโยงเข้าหากันได้ทั้งหมด

ความคาดหวังในเรื่องทางด่วนข้อมูลข่าวสารเป็นเรื่องที่ทุกประเทศต้องการ สำหรับในประเทศไทย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ร่วมมือกับองค์การโทรศัพท์และการสื่อสาร รวมถึงมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อม ดำเนินโครงการทดสอบทางด่วนข้อมูลสารสนเทศในประเทศขึ้น เป็นโครงการที่จะรองรับการพัฒนาทางด่วนข้อมูลสารสนเทศในอนาคต ก็คงต้องคอยดูกันต่อไป เพราะเทคโนโลยีขณะนี้มีการพัฒนาที่ค่อนข้างจะเร็วมาก

เอกสารอ้างอิง

1. VEDACOM Corp "ATM + Control Point Networking" 1994